

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-57615

(P2002-57615A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002.2.22)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	F 5 K 0 3 3
H 0 4 Q 7/38			1 0 9 A 5 K 0 3 4
7/28			1 1 0 A 5 K 0 6 7
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B
29/08		13/00	3 0 7 A
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-238797 (P2000-238797)

(22) 出願日 平成12年8月7日 (2000.8.7)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 吉田 泰玄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム (参考) 5K033 AA01 BA06 CA03 DA01 DA19

5K034 AA01 BB06 EE03 LL01

5K067 AA15 BB03 EE02 EE10 EE61

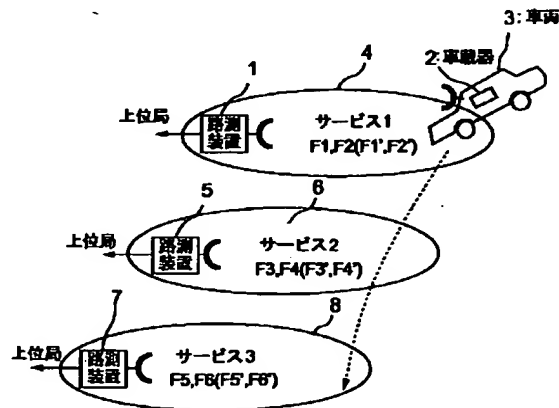
GG11 JJ11 JJ41

(54) 【発明の名称】 狭域通信の通信接続方式

(57) 【要約】

【課題】 複数のサービスを受けることができる車載器において、高速のリンク接続を要求するサービスに対しても問題なく動作する狭域通信の通信接続方式を提供することにある。

【解決手段】 車載器2の受信側において、各サービスに対応する複数の無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、高速のリンク接続を要求するサービス（例えばETCサービス）に割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定し、低速のリンク接続で実施できるサービス（例えば種々の情報提供や駐車場管理サービス）に割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 サービス種別毎に複数の無線周波数が割り当てられてサービスゾーンを形成する路側装置と、サービスゾーン内に進入した車両に搭載された車載器との間で通信する狭域通信システムにおいて、前記車載器の受信側で、サービスに対応する前記複数の無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、当該繰返し周期の中で前記無線周波数の発生頻度を前記サービス種別毎に異なるように設定する事により、サービス種別によって要求されるリンク接続時間を確保するように制御することを特徴とする狭域通信接続方式。

【請求項2】 前記複数の無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定し、低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定することを特徴とする請求項1記載の狭域通信接続方式。

【請求項3】 前記高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定することは、1回の無線周波数サーチ繰返し周期内において、高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数の発生回数を複数回とするように設定することを特徴とする請求項2記載の狭域通信接続方式。

【請求項4】 前記低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定することは、1回の無線周波数サーチ繰返し周期内において、低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数の発生回数を1回のままとするよう設定することを特徴とする請求項2記載の狭域通信接続方式。

【請求項5】 前記サービスに対応する複数の無線周波数の一部が異なる変調方式であり、前記車載器の受信側で前記無線周波数をサーチする際に、前記無線周波数の切り替え動作と同時に当該無線周波数に対応した変調方式に切り替えるように制御することを特徴とする請求項1記載の狭域通信接続方式。

【請求項6】 前記サービスに対応する複数の無線周波数を特定のグループに分類しておき、前記車載器がサービスゾーンに進入する前において、自動あるいは手動で前記グループを選択し、グループ毎の無線周波数のみを一定の繰返し周期でサーチするように制御することを特徴とする請求項1記載の狭域通信接続方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高度道路交通システム(Intelligent Transport Systems 以下ITSと言う)に用いられる狭域通信の通信接続方式に関し、特に、複数のサービスを提供するサービスゾーンが存在する狭域通信接続方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、高度道路交通システム(ITS)に関して、種々のシステムが実用化を目指し研究開発されているが、中でもノンストップ自動料金収受システム(Electronic Toll Collection 以下ETCと言う)が実用化されようとしている。

【0003】このシステムに使用されている通信方式は狭域通信方式と呼ばれるもので、非常に狭い領域での通信方式である。この狭域通信方式を応用して種々のサービスを提供する複数のシステムが研究され、ETCの次のシステムとして期待されている。

【0004】この場合、システムの普及を図るために複数のサービスを1つの車載器により受けられるように通信方式を構築する事が必要になってくる。なお車載器とは、狭域通信方式におけるシステム側の固定された路側装置(無線機)と通信して複数のサービス情報を受信するための車両に搭載された無線機器のことである。また、路側装置とは、狭域通信方式における移動車両に搭載された車載器と通信して複数のサービス情報を送信するために道路等に設けられた固定基地局装置で、上位局との間でサービス情報に関するデータ信号と各種の制御に関する制御信号を送受信するものである。

【0005】各サービスゾーンに進入した車載器はそのサービスにあった通信を行い、そのサービスを楽しむことができる方式が検討されている。これを実現するために解決しなければならない課題の1つに、各サービスに適したアクセス時間を確保する接続方法の開発がある。

【0006】図3は、従来のETC狭域通信システムの構成を概略的に示すブロック構成図である。図3に示すように、このシステムは路側装置1と、車載器2と、車両3と、ETCゾーン4で構成されている。ETCゾーン4内には路側装置1が設置され、このETCゾーン4は路側装置1と通信ができるサービスゾーンを表している。そして、車両3に搭載された車載器2がETCゾーン4内に進入すると、車載器2は路側装置1と通信する事によりETCサービスを受けることができる。また、路側装置1は上位局と接続されており、車載器2と送受信した情報を上位局に伝達する。

【0007】路側装置1は、振幅偏移変調(以下ASK変調と言う)されたF1あるいはF2の無線周波数の信号波を送信し、車載器2はそれを受信する。車載器2は同じくASK変調された無線周波数F1'あるいはF2'の信号波を送信し、路側装置1はそれを受信する。この場合路側装置1の送信無線周波数には、F1及びF2の2波が割り当てられているので車載器2はそれらを判別するための処理をしなければならない。

【0008】図4は、車載器2の無線周波数判別処理における接続手順を説明したものである。図4に示すように、(a)は車載器2の受信無線周波数を示し、(b)は車載器受信側の動作を示し、(c)は車載器2と路側装置1の通信内容をそれぞれ示している。

【0009】(a)のように、車載器2の受信無線周波数はリンクが接続されていなければ、常に受信無線周波数であるF1とF2を一定のサーチ繰返し時間で繰返すよう設定されており、例えば路側装置1がF2を使用しているETCゾーンに進入した時、車載器2の受信側は(a)、(b)に示されるような動作をする。即ち、F1でサーチしている時は無線周波数が異なるため、車載器2は受信信号を復調することができないのでF1のサーチ繰返し時間を経過した後、次のF2のサーチ動作を行う。

【0010】次に、F2の時には無線周波数が一致するので受信信号を復調することができる。そして、その中からサービスを特定する信号を検出してETCサービスと確認できた場合、無線周波数はF2に固定され、車載器2と路側装置1の間でリンク接続のため2〜3項目のリンク接続通信が行われ、その後ETCサービスの通信が開始される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】これまで説明したように、従来の狭域通信の通信接続方式においては、サービスゾーン内を走行する車両に搭載された車載器でサービスを受ける場合、提供するサービスが増えるほど路側装置が送信する無線周波数が増えてしまい、車載器においてこの無線周波数をサーチする動作を繰返すことになる。このため通信接続完了までの時間がかかるという問題があった。

【0012】これは、サービスに対応した無線周波数が増えると、路側装置が送信する無線周波数に車載器の受信側を同調させるために復調並びに判別処理を行うサーチ繰返し回数が増えることになり、このためサーチ時間が増えるという問題である。

【0013】特に、ETCサービスは走行している車両に対して確実に料金を徴収する必要があるため、他のサービスに比べて高速のリンク接続を要求するサービスであり、リンク接続が失敗した場合の影響は大きい。

【0014】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、複数のサービスを受けることができる車載器において、高速のリンク接続を要求するサービスに対しても問題なく動作する狭域通信の通信接続方式を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためになされた本発明は、サービス種別毎に複数の無線周波数が割り当てられてサービスゾーンを形成する路側装置と、サービスゾーン内に進入した車両に搭載された車載器との間で通信する狭域通信システムにおいて、前記車載器の受信側で、サービスに対応する前記複数の無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、当該繰返し周期の中で前記無線周波数の発生頻度を前記サービス種別毎に異なるように設定する事により、サービス種別

によって要求されるリンク接続時間を確保するように制御する。

【0016】また、前記複数の無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定し、低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定する。

【0017】また、前記高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定することは、1回の無線周波数サーチ繰返し周期内において、高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数の発生回数を複数回とするように設定する。

【0018】また、前記低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定することは、1回の無線周波数サーチ繰返し周期内において、低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数の発生回数を1回のみとするように設定する。

【0019】また、前記サービスに対応する複数の無線周波数の一部が異なる変調方式であり、前記車載器の受信側で前記無線周波数をサーチする際に、前記無線周波数の切り替え動作と同時に当該無線周波数に対応する変調方式に切り替えるように制御する。

【0020】また、前記サービスに対応する複数の無線周波数を特定のグループに分類しておき、前記車載器がサービスゾーンに進入する前において、自動あるいは手動で前記グループを選択し、グループ毎の無線周波数のみを一定の繰返し周期でサーチするように制御する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しつつ、本発明の実施の形態を説明する。図1は、本発明によるETC狭域通信システムを用いたサービス形態を示す構成図である。図1に示すように、サービスゾーン4は路側装置1が送信するF1、F2(F1', F2')の無線周波数により割り当てられているETC(サービス1)をサービスするゾーンであり、サービスゾーン6は路側装置5が送信するF3、F4(F3', F4')の無線周波数により割り当てられている種々の情報(サービス2)を提供するサービスゾーンであり、サービスゾーン8は路側装置7が送信するF5、F6(F5', F6')の無線周波数により割り当てられている駐車場管理(サービス3)をするサービスゾーンである。各サービスの性質としてはサービス1は高速のリンク接続が必要となるものであるが、サービス2、3は低速のリンク接続でも良いものである。

【0022】また、路側装置1、5、7は上位局と接続され、車両3に搭載された車載器2はF1〜F6(F1'〜F6')のASK変調方式の無線周波数で送受信できるようになっており、上記3つのサービスに対応で

きるものである。車両3は順次サービスゾーン4、6、8に進入し、車載器2の受信側はF1～F6の間を周波数サーチしてリンク接続を行い、サービス1からサービス3までを受信する。

【0023】即ち、車両がF1でサービスをしているサービスゾーン4に進入すると、車載器2の受信側は受信周波数をサーチしてこの周波数がF1になった時、路側装置1の送信信号を復調することができ、サービス情報を受信してサービスが開始される。車両3が他のサービスゾーンに進入した時にも同様に動作する。

【0024】このように車載器2の受信側はF1～F6を順次サーチした後、リンク接続通信を経てリンク接続が完了になるので、従来の技術で説明したF1、F2の2周波数時のリンク接続時間に比べると平均値で約3倍の時間がかかることになる。このため、このような通信接続方式をサービス1のような高速リンク接続を要求するETCサービスに用いるとリンク接続ができなくなる可能性がでてくる。

【0025】そこで、車載器2の受信側において、各サービスに対応する複数の無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、高速のリンク接続を要求するサービス（例えばETCサービス）に割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定し、低速のリンク接続で実行できるサービス（例えば種々の情報提供や駐車場管理サービス）に割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定する。

【0026】図2は、本発明による無線周波数サーチ頻度の設定方法である。図2に示すように、無線周波数F1、F2はETCサービスに割り振られており、F3、F4は種々の情報を提供するサービス、F5、F6は駐車場管理サービスにそれぞれ割り振られている。各サービスの性質は、サービス1を提供するF1、F2が一番高速のリンク接続を要求し、続いてサービス2のF3、F4、サービス3を提供するF5、F6となり、F3～F6は低速のリンク接続で実施できるサービスという事になる。

【0027】図2の項番1は従来の方法であり、6周波数の繰返し動作を行うもので、各周波数のサーチ頻度は均等で6分の1となる例である。そして、図2の項番2以降が本発明による周波数サーチ頻度の設定方法である。

【0028】まず、図2の項番2は8周波数の繰返しの例で、各サービスに対応する無線周波数が6周波数ある内、2周波数1回分だけ無線周波数サーチ繰返し周期内に追加して全体で8周波数サーチ繰返しをするものである。即ち、1周期の間で追加したF1、F2のサーチ回数が2回となり、F1、F2の発生頻度は従来の方法より高くすることができる。その代わり1周期の間でサーチ回数が1回のままのF3～F6は従来の方法より発生頻度は低くなり、言い換えると高速性が要求されない周

波数のサーチ時間を遅くする事によって高速性が要求される周波数に対してサーチ時間を早くしたことになる。この結果、1周期の間のF1、F2の発生頻度は4分の1に設定され、F3～F6の発生頻度は低く設定されて8分の1となる。また、サーチ時間は従来の方法である項番1に比べてF1、F2で2/3倍のサーチ時間となり、F3～F6は4/3倍のサーチ時間となる。

【0029】図2の項番3は12周波数の繰返しの例で、各サービスに対応する無線周波数が6周波数ある内、2周波数3回分だけ無線周波数サーチ繰返し周期内に追加して全体で12周波数サーチ繰返しをするものである。即ち、1周期の間で追加したF1、F2のサーチ回数が4回となり、F1、F2の発生頻度は従来の方法よりかなり高く設定することができる。その代わり1周期の間でサーチ回数が1回のままのF3～F6の発生頻度は従来の方法より低く設定することになり、1周期の間のF1、F2の発生頻度は3分の1に、F3～F6の発生頻度は12分の1になる。この場合従来の方法に比べてF1、F2のサーチ時間は0.5倍となり、F3～F6は2倍のサーチ時間となる。

【0030】図2の項番4の実施例は発生頻度を3グループに分けた場合を示している。これは18周波数の繰返しの例で、各サービスに対応する無線周波数が6周波数ある内、1周期の間でF1、F2のサーチ回数は6回になり、F3、F4のサーチ回数は2回になり、F5、F6のサーチ回数は1回になるものである。この結果、1周期の間でF1、F2の発生頻度は3分の1に、F3、F4は9分の1に、F5、F6は18分の1に設定される。この場合従来の方法である項番1に比べてF1、F2のサーチ時間は0.5倍となり、F3、F4のサーチ時間は1.5倍となり、F5、F6は3倍のサーチ時間となる。

【0031】図2の項番5の実施例は項番4と同様に発生頻度を3グループに分けた場合を示している。これは12周波数の繰返しの例で、各サービスに対応する無線周波数が6周波数ある内、1周期の間でF1、F2のサーチ回数は3回になり、F3、F4のサーチ回数は2回になり、F5、F6のサーチ回数は1回になるものである。この結果、1周期の間でF1、F2の発生頻度は4分の1に、F3、F4は6分の1に、F5、F6は12分の1に設定される。この場合従来の方法である項番1に比べてF1、F2のサーチ時間は2/3倍となり、F3、F4のサーチ時間は1.0倍となり、F5、F6は2倍のサーチ時間となる。

【0032】なお、本発明は上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態では、各サービスに割り振られた周波数の変調方式はすべて同じとしていたが、サービスによっては低速のリンク接続で良いが伝送容量を大きくしたいサービス要求も考えられる。この場合はQPSK、16QAMのような高能率の変調方式を

採用することも可能であり、各周波数に対応して個別の変調方式を割り当てればよい。この場合は車載器の受信側で無線周波数サーチする際に、無線周波数の切り替え動作と同時にこの無線周波数に対応した変復調方式に切り替えるようにする。

【0033】また、今までは車載器がどのサービスゾーンに進入するか予測できないことを前提にしており、このためサービス対象の全ての無線周波数をサーチしてリンク接続を行う方法を説明してきた。しかし、リンク接続時間を短縮するために周波数のサーチ数を減らす別の工夫として、予め各サービス対象の複数の無線周波数を特定のグループに分類しておき、車載器がサービスゾーンに進入する前において、自動あるいは手動でこのグループを選択し、グループ毎の無線周波数のみをサーチするように構成する方法もある。

【0034】例えば、今まで説明してきた図1のサービス対象周波数の6個をグループaとし、新たに増設したサービス対象周波数の4個をグループbとして分類しておき、地域Aではグループaのサービスゾーンを構築し、地域Bではグループbのサービスゾーンを構築した場合において、これらの地域に車両が進入する前に予めシステムから受信モードを選択する信号を車載器に送信して自動的に切替えるか、または車両搭乗者が手動で切替えることにより、地域Aではグループa受信モードで動作して6周波数のみをサーチし、地域Bではグループb受信モードで動作して4周波数のみをサーチすることができ、リンク接続時間の短縮に効果を発揮する。

【0035】更に、上記のサービス対象周波数におけるグループ分けの例では、周波数全体をグループaとグループbの2つに分けて説明したが、この2つのグループ間でオーバーラップする周波数を設ける分け方もある。これは、グループaとグループbに共通して提供するサービスがあるケースである。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、車載器の受信側において、各サービスに対応する複数の

無線周波数を一定の繰返し周期でサーチする際に、周波数の発生頻度を変化させて高速のリンク接続を要求するサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を高く設定し、低速のリンク接続で実施できるサービスに割り振られた無線周波数のサーチ頻度を低く設定することにより、高速のリンク接続を要求する複数のサービスに対しても問題なく通信接続できるという効果がある。

【0037】また、本発明によれば、車載器の受信側において、各サービスに対応する複数の無線周波数の一部が異なる変調方式であり、この車載器の受信側で無線周波数をサーチする際に、無線周波数の切り替え動作と同時にこの無線周波数に対応した変調方式に切り替えるように制御することにより、各種リンク接続要求速度の異なるサービスや各種伝送容量の異なるサービスを提供することができる。

【0038】また、本発明によれば、車載器の受信側において、各サービスに対応する複数の無線周波数を特定のグループに分類しておき、車載器がサービスゾーンに進入する前において、自動あるいは手動でこのグループを選択し、グループ毎の無線周波数のみを一定の繰返し周期でサーチするように制御することにより、リンク接続時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるETC狭域通信システムを用いたサービス形態を示す構成図である。

【図2】本発明による無線周波数サーチ頻度の設定方法である。

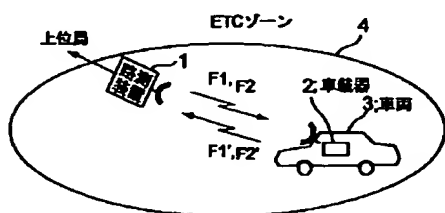
【図3】従来のETC狭域通信システムの構成を概略的に示すブロック構成図である。

【図4】車載器の無線周波数判別処理における接続手順を説明したものである。

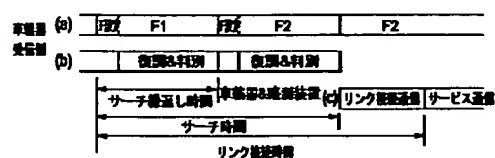
【符号の説明】

- 1、5、7 路側装置
- 2 車載器
- 3 車両
- 4、6、8 サービスゾーン

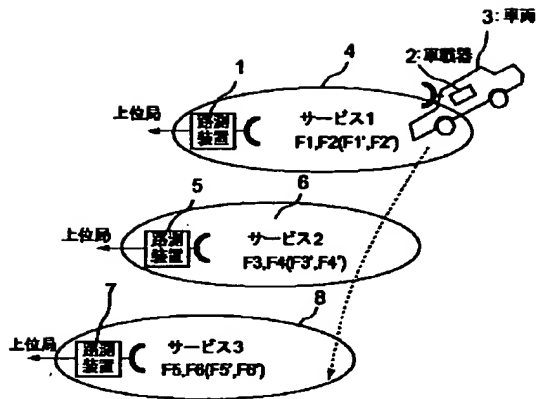
【図3】



【図4】



【図1】



【図2】

項目	無線局波数サーチ範囲	各周波数（サービス）の ↑子頻度
1	6周波数繰返し; F1, F2, F3, F4, F5, F6,	F1, F2, F3, F4, F5, F6; 1/6
2	8周波数繰返し; F1, F3, F2, F4, F1, F5, F2, F6,	F1, F2; 1/4 F3, F4, F5, F6; 1/8
3	12周波数繰返し; F1, F2, F3, F1, F2, F4, F1, F2, F6, F1, F2, F8,	F1, F2; 1/3 F3, F4, F5, F6; 1/12
4	18周波数繰返し; F1, F2, F3, F1, F2, F4, F1, F2, F5, F1, F2, F3, F1, F2, F4, F1, F2, F8,	F1, F2; 1/3 F3, F4; 1/9 F5, F6; 1/18
5	12周波数繰返し; F1, F3, F2, F4, F1, F5, F2, F3, F1, F4, F2, F8,	F1, F2; 1/4 F3, F4; 1/8 F5, F6; 1/12

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-057615

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

H04B 7/26
H04Q 7/38
H04Q 7/28
H04L 12/28
H04L 29/08

(21)Application number : 2000-238797

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 07.08.2000

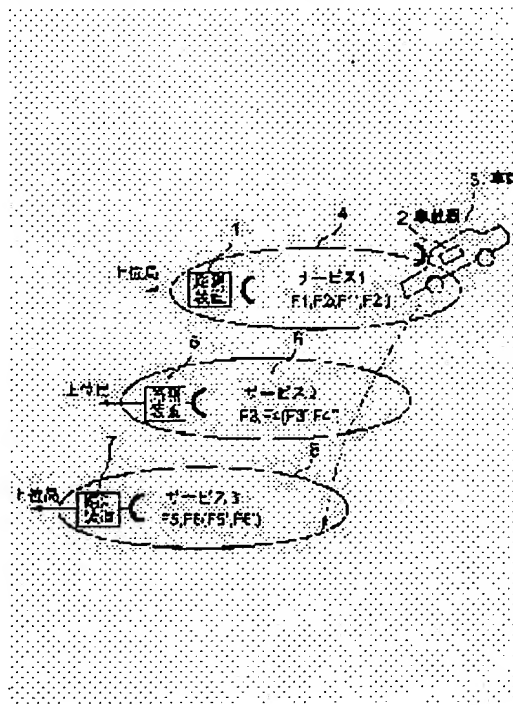
(72)Inventor : YOSHIDA YASUTSUNE

(54) COMMUNICATION CONNECTING SYSTEM FOR NARROW-BAND COMMUNICATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication connecting system for narrow-band communication that acts without trouble even to such a service that requires high-speed link connection in an on-vehicle device which can receive a plurality of services.

SOLUTION: At the time of searching a plurality of radio frequencies corresponding to the services in a fixed cycle period on the reception side of the on-vehicle device 2, the searching frequency of the radio frequency assigned to a service (for example, ETC service) that requests high-speed link connection is set highly and the searching frequency of the radio frequency assigned to a service (for example, various kinds of information offers or a parking lot management service) that can be performed by low-speed link connection is set low-level.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3456195

[Date of registration]

01.08.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

.* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the dedicated-short-range-communications connection type with which the service zone which offers two or more services especially exists about the communication link connection type of dedicated short range communications used for an intelligent transport system (Intelligent Transport Systems it is called Following ITS).

[0002]

[Description of the Prior Art] Although research and development in various systems is done about the intelligent transport system (ITS) in recent years aiming at utilization, the electronic toll collection system (Electronic Toll Collection it is called Following ETC) is going to be put in practical use especially.

[0003] The communication mode currently used for this system is called a dedicated-short-range-communications method, and is a communication mode in a very narrow field. Two or more systems which apply this dedicated-short-range-communications method, and offer various services are studied, and it is expected as a next system of ETC.

[0004] In this case, in order to aim at the spread of systems, it is necessary to build a communication mode so that one mounted vessel can receive two or more services. In addition, a mounted vessel is a wireless device carried in the car for communicating with the road-side equipment (walkie-talkie) with which the system side in a dedicated-short-range-communications method was fixed, and receiving two or more service information. Moreover, road-side equipment is fixed base station equipment formed in the road etc., in order to communicate with the mounted vessel carried in the migration car in a dedicated-short-range-communications method and to transmit two or more service information, and the data signal about service information and the control signal about various kinds of control are transmitted and received between higher-rank offices.

[0005] The mounted vessel which advanced into each service zone performs the communication link which suited the service, and the method which can enjoy the service is examined. There is development of the connection method which secures the access time which suited each service to one of the technical problems which must be solved in order to realize this.

[0006] Drawing 3 is the block block diagram showing roughly the conventional ETC dedicated-short-range-communications structure of a system. As shown in drawing 3, this system consists of road-side equipment 1, a mounted vessel 2, a car 3, and an ETC zone 4. Road-side equipment 1 is installed in the ETC zone 4, and this ETC zone 4 expresses road-side equipment 1 and the service zone whose communication link is possible. And if the mounted vessel 2 carried in the car 3 advances into the ETC zone 4, the mounted vessel 2 can receive ETC service by communicating with road-side equipment 1. Moreover, road-side equipment 1 is connected with the higher-rank office, and the mounted vessel 2 and the information which were transmitted and received are transmitted to a higher-rank office.

[0007] Road-side equipment 1 transmits the signal wave of the radio frequency of F1 by which the amplitude deviation modulation (henceforth an ASK modulation) was carried out, or F2, and the mounted vessel 2 receives it. mount -- a vessel -- two -- the same -- ASK -- a modulation -- carrying out -- having had -- a radio frequency -- F -- one -- ' -- or -- F -- two -- ' -- a signal wave -- transmitting -- road-side equipment 1 -- it -- receiving . In this case, in the transmitted radio frequency of road-side equipment 1, since two waves of F1 and F2 are assigned, the mounted vessel 2 must be processed for distinguishing them.

[0008] Drawing 4 explains handshaking in radio frequency distinction processing of the mounted vessel 2. As shown in drawing 4, (a) shows the received radio frequency of the mounted vessel 2, (b) shows actuation of a mounted vessel receiving side, and (c) shows the contents of a communication link of the mounted vessel 2 and road-side

equipment 1, respectively.

[0009] As shown in (a), when it advances into the ETC zone where the received radio frequency of the mounted vessel 2 is set up in so that F1 and F2 which are always a received radio frequency may be repeated by the fixed search cycling time, if the link is not connected, for example, one is using road-side equipment F2, the receiving side of the mounted vessel 2 carries out actuation as shown in (a) and (b). That is, since radio frequencies differ while searching by F1, since the mounted vessel 2 cannot restore to an input signal, after it goes through the search cycling time of F1, it performs the following search actuation of F2.

[0010] Next, since a radio frequency is in agreement at the time of F2, it can restore to an input signal. And when the signal which specifies service from the inside is detected and it is able to check with ETC service, a radio frequency is fixed to F2, the link connection communication link of 2-3 items is performed between the mounted vessel 2 and road-side equipment 1 for link connection, and the communication link of ETC service is started after that.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As explained until now, when the mounted vessel carried in the car which runs in a service zone in the communication link connection type of the conventional dedicated short range communications receives service, the radio frequency which road-side equipment transmits will increase, so that the service to offer increases, and the actuation which searches this radio frequency in a mounted vessel will be repeated. For this reason, there was a problem of taking the time amount to the completion of communication link connection.

[0012] This is the problem that the search repeat count which performs distinction processing in a recovery list will increase in order to align the receiving side of a mounted vessel with the radio frequency which road-side equipment transmits, and the search time increases for this reason, when the radio frequency corresponding to service increases.

[0013] Since especially ETC service needs to collect a tariff certainly to the car it is running, it is the service which requires high-speed link connection compared with other services, and the effect of [when link connection goes wrong] is large.

[0014] This invention was made in view of the above, and the place made into the purpose is in the mounted vessel which can receive two or more services to offer the communication link connection type of the dedicated short range communications which operate satisfactory also to the service which requires high-speed link connection.

[0015]

[Means for Solving the Problem] This invention made in order to solve the above-mentioned technical problem In the dedicated-short-range-communications system which communicates between the road-side equipment which two or more radio frequencies are assigned for every types of services, and forms a service zone, and the mounted vessel carried in the car which advanced into the service zone by the receiving side of said mounted vessel In case said two or more radio frequencies corresponding to service are searched in a fixed cycle period, it controls to secure the link connection time amount demanded by types of services by setting up the occurrence frequency of said radio frequency in the cycle period concerned, so that it may differ for said every types of services.

[0016] Moreover, in case said two or more radio frequencies are searched in a fixed cycle period, the search frequency of the radio frequency assigned by the service which requires high-speed link connection is set up highly, and the search frequency of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by low-speed link connection is set up low.

[0017] Moreover, setting up highly the search frequency of the radio frequency assigned by the service which requires the link connection of said high speed sets up so that the count of generating of the radio frequency assigned by the service which requires high-speed link connection within 1 time of a radio frequency search cycle period may be made into multiple times.

[0018] Moreover, setting up low the search frequency of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by the link connection of said low speed sets up so that the count of generating of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by low-speed link connection within 1 time of a radio frequency search cycle period may be considered as as [1 time].

[0019] Moreover, it is the modulation technique from which a part of two or more radio frequencies corresponding to said service differ, and in case said radio frequency is searched by the receiving side of said mounted vessel, it controls to change to change actuation and coincidence of said radio frequency at the modulation technique corresponding to the radio frequency concerned.

[0020] Moreover, two or more radio frequencies corresponding to said service are classified into the specific group, before said mounted vessel advances into a service zone, said group is chosen with automatic or hand control, and it controls to search only the radio frequency for every group in a fixed cycle period.

[0021]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained referring to a drawing below. Drawing 1 is the block diagram showing the service arrangement using the ETC dedicated-short-range-communications system by this invention. As shown in drawing 1, the service zone 4 is a zone which serves ETC (service 1) currently assigned by the radio frequency of F1 and F2 (F1', F2') which road-side equipment 1 transmits. The service zone 6 is a service zone which offers the various information (service 2) currently assigned by the radio frequency of F3 and F4 (F3', F4') which road-side equipment 5 transmits. The service zone 8 is a service zone which carries out parking lot management (service 3) currently assigned by the radio frequency of F5 and F6 (F5', F6') which road-side equipment 7 transmits. Although, as for service 1, high-speed link connection is needed as a property of each service, low-speed link connection is sufficient as services 2 and 3.

[0022] Moreover, the road-side equipments 1, 5, and 7 are connected with a higher-rank office, and the mounted vessel 2 carried in the car 3 can be transmitted and received now with the radio frequency of the ASK modulation technique of F1-F6 (F1'-F6'), and can respond to three above-mentioned services. A car 3 advances into the sequential service zones 4, 6, and 8, and the receiving side of the mounted vessel 2 carries out the frequency search of between F1-F6, performs link connection, and receives from the service 1 to the service 3.

[0023] That is, if a car advances into the service zone 4 which is giving its service by F1, when the receiving side of the mounted vessel 2 searches received frequency and this frequency is set to F1, it can restore to the sending signal of road-side equipment 1, service information will be received, and service will be started. When a car 3 advances into other service zones, it operates similarly.

[0024] Thus, since link connection is completed through a link connection communication link after carrying out the sequential search of F1-F6, the receiving side of the mounted vessel 2 will require about 3 times as many time amount as this by the average compared with the link connection time amount at the time of 2 frequencies of F1 and F2 which were explained by the Prior art. For this reason, if such a communication link connection type is used for the ETC service which requires high-speed link connection like service 1, possibility that link connection becomes impossible will come out.

[0025] Then, in the receiving side of the mounted vessel 2, in case two or more radio frequencies corresponding to each service are searched in a fixed cycle period, the search frequency of the radio frequency assigned by the service (for example, ETC service) which requires high-speed link connection is set up highly, and the search frequency of the radio frequency assigned by the service (for example, various information offers and parking lot management services) which can be performed by low-speed link connection is set up low.

[0026] Drawing 2 is the setting approach of the radio frequency search frequency by this invention. As shown in drawing 2, radio frequencies F1 and F2 are assigned by ETC service, and the service which F3 and F4 provide with various information, and F5 and F6 are assigned by the parking lot management service, respectively. High-speed link connection is required most, F1 and F2 which the property of each service provides with service 1 are set to F5 and F6 which offer F3 and F4 of service 2, and service 3 continuously, and they will call F3-F6 the service which can be carried out by low-speed link connection.

[0027] Repetition actuation of six frequencies is performed, it is the conventional approach and it is [the item number 1 of drawing 2 of the search frequency of each frequency is equal, and] an example which drops to 1/6. And the item number 2 of drawing 2 or subsequent ones is the setting approach of the frequency search frequency by this invention.

[0028] First, the item number 2 of drawing 2 is the example of a repetition of eight frequencies, and in 6 frequency ****, the radio frequency corresponding to each service adds only 2 frequency 1 batch within a radio frequency search cycle period, and carries out 8 frequency search repetition for it on the whole. That is, the count of a search of F1 and F2 which were added among one period becomes 2 times, and can make occurrence frequency of F1 and F2 higher than the conventional approach. Instead, when occurrence frequency becomes low and F3-F6 are put in another way from the conventional approach, it means that they had carried out the search time early to the frequency as which rapidity is required by making late the search time of the frequency as which rapidity is not required. [that the count of a search continues being 1 time among one period] Consequently, the occurrence frequency of F1 and F2 between one period is set as a quadrant, and the occurrence frequency of F3-F6 is set up low, and drops to 1/8. Moreover, the search time turns into the 2/3 time as many search time as this by F1 and F2 compared with the item number 1 which is the conventional approach, and F3-F6 become the 4/3 time as many search time as this.

[0029] The item number 3 of drawing 2 is the example of a repetition of 12 frequencies, and in 6 frequency ****, the radio frequency corresponding to each service adds only 2 frequency 3 batch within a radio frequency search cycle period, and carries out 12 frequency search repetition for it on the whole. That is, the count of a search of F1 and F2 which were added among one period becomes 4 times, and the occurrence frequency of F1 and F2 can be set up quite

more highly than the conventional approach. Instead, the occurrence frequency of F3-F6 will be set up lower than the conventional approach, the occurrence frequency of F1 and F2 between one period drops to $1/3$, and the occurrence frequency of F3-F6 drops to $1/12$. [that the count of a search continues being 1 time among one period] In this case, compared with the conventional approach, the search time of F1 and F2 becomes 0.5 times, and F3-F6 become the twice as many search time as this.

[0030] The example of the item number 4 of drawing 2 shows the case where occurrence frequency is divided into three groups. This is the example of a repetition of 18 frequencies, as for the count of a search of F1 and F2, the radio frequency corresponding to each service becomes 6 times among one period in 6 frequency ****, the count of a search of F3 and F4 becomes 2 times, and the count of a search of F5 and F6 becomes at once. Consequently, it is between one period, and F3 and F4 are set as $1/9$, and F5 and F6 are set as $1/18$ for the occurrence frequency of F1 and F2 by $1/3$. In this case, compared with the item number 1 which is the conventional approach, the search time of F1 and F2 becomes 0.5 times, the search time of F3 and F4 becomes 1.5 times, and F5 and F6 become the 3 times as many search time as this.

[0031] The example of the item number 5 of drawing 2 shows the case where occurrence frequency as well as an item number 4 is divided into three groups. This is the example of a repetition of 12 frequencies, as for the count of a search of F1 and F2, the radio frequency corresponding to each service becomes 3 times among one period in 6 frequency ****, the count of a search of F3 and F4 becomes 2 times, and the count of a search of F5 and F6 becomes at once. Consequently, it is between one period, and F3 and F4 are set as $1/6$, and F5 and F6 are set as $1/12$ for the occurrence frequency of F1 and F2 by the quadrant. In this case, compared with the item number 1 which is the conventional approach, the search time of F1 and F2 becomes $2/3$ time, the search time of F3 and F4 becomes 1.0 times, and F5 and F6 become the twice as many search time as this.

[0032] In addition, this invention is not limited to the gestalt of the above-mentioned implementation. With the gestalt of the above-mentioned implementation, although it is the same, and low-speed link connection is sufficient, the service request which wants to enlarge transmission capacity depending on service is also considered by all the modulation techniques of the frequency assigned by each service. In this case, what is necessary is it to be also possible for to adopt QPSK and a modulation technique of high efficiency like 16QAM, and just to assign the modulation technique according to individual corresponding to each frequency. In this case, in case a radio frequency search is carried out by the receiving side of a mounted vessel, it is made to change to the strange recovery method corresponding to this radio frequency at change actuation and coincidence of a radio frequency.

[0033] Moreover, it is premised on the ability not to predict into which service zone a mounted vessel advances until now, and how to search all the radio frequencies for service for this reason, and to perform link connection has been explained. However, in order to shorten link connection time amount, before it classifies two or more radio frequencies for [each] service into the specific group beforehand and a mounted vessel advances into a service zone as another device which reduces the number of searches of a frequency, this group is chosen with automatic or hand control, and there is also the approach of constituting so that only the radio frequency for every group may be searched.

[0034] For example, six of the frequency for service of drawing 1 explained until now are made into Group a. [when four of the newly extended frequency for service are classified as a group b, Group's a service zone is built in an area A and Group's b service zone is built in an area B] When it transmits to a mounted vessel, and the signal which chooses the receive mode is automatically changed from a system beforehand or a car passenger changes manually before a car advances into these areas In an area A, it operates by the group a receive mode, and only six frequencies are searched, it can operate by the group b receive mode, only four frequencies can be searched, and effectiveness is demonstrated to compaction of link connection time amount in an area B.

[0035] Furthermore, in the example of the group division in the above-mentioned frequency for service, although the whole frequency was explained by dividing into two, Group a and Group b, there is also the way of dividing which prepares the frequency overlapped between these two groups. This is a case with the service offered in common with Group a and Group b.

[0036]

[Effect of the Invention] As explained above, in case two or more radio frequencies corresponding to each service are searched in a fixed cycle period in the receiving side of a mounted vessel according to this invention The search frequency of the radio frequency assigned by the service which the occurrence frequency of a frequency is changed and requires high-speed link connection is set up highly. By setting up low the search frequency of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by low-speed link connection, it is effective in making communication link connection satisfactory also to two or more services which require high-speed link connection.

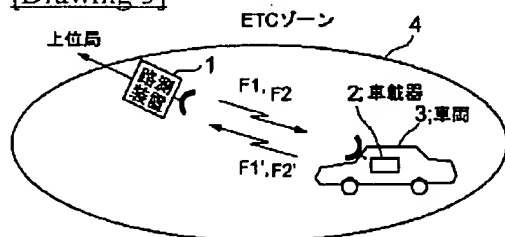
[0037] Moreover, it is the modulation technique from which a part of two or more radio frequencies corresponding to each service differ in the receiving side of a mounted vessel according to this invention, and in case a radio frequency is searched by the receiving side of this mounted vessel, the service from which various link connection demand rates differ, and the service from which various transmission capacity differs can be offered by controlling to change to change actuation and coincidence of a radio frequency at the modulation technique corresponding to this radio frequency.

[0038] Moreover, according to this invention, in the receiving side of a mounted vessel, link connection time amount can be shortened by controlling to classify two or more radio frequencies corresponding to each service into the specific group, to choose this group with automatic or hand control, before a mounted vessel advances into a service zone, and to search only the radio frequency for every group in a fixed cycle period.

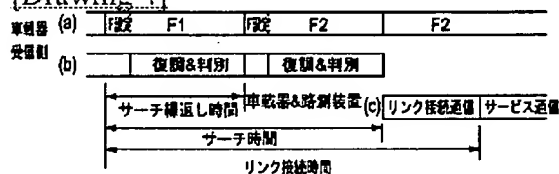
[Translation done.]

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

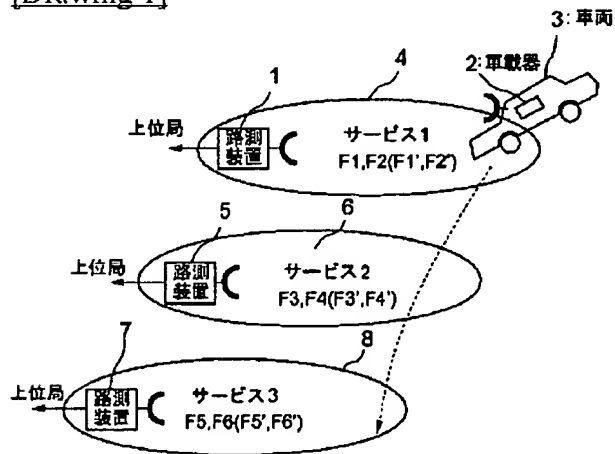
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 1]



[Drawing 2]

項番	無線周波数サーチ繰返し周期	各周波数（サービス）のサーチ頻度
1	6周波数繰返し;F1,F2,F3,F4,F5,F6,	F1,F2,F3,F4,F5,F6;1/6
2	8周波数繰返し;F1,F3,F2,F4,F1,F5,F2,F6,	F1,F2;1/4 F3,F4,F5,F6;1/8
3	12周波数繰返し;F1,F2,F3,F1,F2,F4,F1,F2,F5,F1,F2,F6,	F1,F2;1/3 F3,F4,F5,F6;1/12
4	18周波数繰返し;F1,F2,F3,F1,F2,F4,F1,F2,F5,F1,F2,F3,F1,F2,F4,F1,F2,F6,	F1,F2;1/3 F3,F4;1/9 F5,F6;1/18
5	12周波数繰返し;F1,F3,F2,F4,F1,F5,F2,F3,F1,F4,F2,F6,	F1,F2;1/4 F3,F4;1/8 F5,F6;1/12

.....

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the dedicated-short-range-communications system which communicates between the road-side equipment which two or more radio frequencies are assigned for every types of services, and forms a service zone, and the mounted vessel carried in the car which advanced into the service zone by the receiving side of said mounted vessel By setting up so that the occurrence frequency of said radio frequency may be differed for said every types of services in the cycle period concerned in case said two or more radio frequencies corresponding to service are searched in a fixed cycle period The dedicated-short-range-communications connection type characterized by controlling to secure the link connection time amount demanded by types of services.

[Claim 2] The dedicated-short-range-communications connection type according to claim 1 characterized by setting up highly the search frequency of the radio frequency assigned by the service which requires high-speed link connection, and setting up low the search frequency of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by low-speed link connection in case said two or more radio frequencies are searched in a fixed cycle period.

[Claim 3] Setting up highly the search frequency of the radio frequency assigned by the service which requires the link connection of said high speed is a dedicated-short-range-communications connection type according to claim 2 characterized by setting up so that the count of generating of the radio frequency assigned by the service which requires high-speed link connection within 1 time of a radio frequency search cycle period may be made into multiple times.

[Claim 4] Setting up low the search frequency of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by the link connection of said low speed is a dedicated-short-range-communications connection type according to claim 2 characterized by setting up so that the count of generating of the radio frequency assigned by the service which can be carried out by low-speed link connection within 1 time of a radio frequency search cycle period may be considered as as [1 time].

[Claim 5] The dedicated-short-range-communications connection type according to claim 1 which is a modulation technique from which a part of two or more radio frequencies corresponding to said service differ, and is characterized by controlling to change to change actuation and coincidence of said radio frequency at the modulation technique corresponding to the radio frequency concerned in case said radio frequency is searched by the receiving side of said mounted vessel.

[Claim 6] The dedicated-short-range-communications connection type according to claim 1 characterized by controlling to classify two or more radio frequencies corresponding to said service into the specific group, to choose said group with automatic or hand control before said mounted vessel advances into a service zone, and to search only the radio frequency for every group in a fixed cycle period.

[Translation done.]